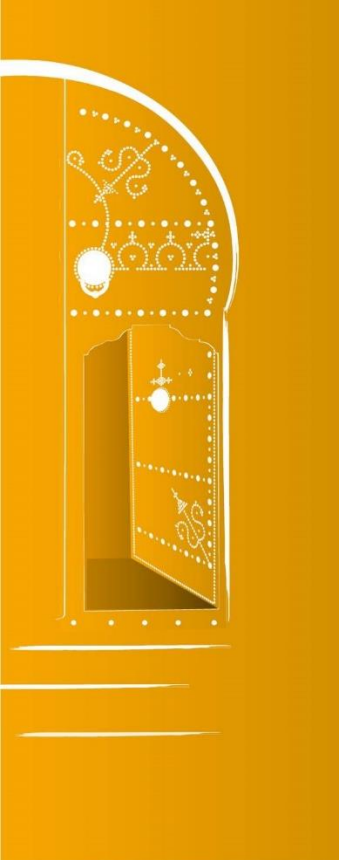




Métier: Installateur-mainteneur des systèmes photovoltaïques

Approche méthodologique





Historique

➔ **Etude** faite en 2010-2011, par un Bureau privé et financée par la GIZ, portant sur « l'identification des besoins en compétences dans le domaine de la maîtrise de l'énergie »

↪ **MFPE – ANME –**

Objectifs:

- 1-** Identifier les métiers et les compétences liés à la maîtrise de l'énergie qui seraient demandés en Tunisie,
- 2-** Proposer les formations à intégrer dans le dispositif de la formation professionnelle, pour satisfaire cette demande.

Recommandations: Identification de trois métiers prioritaires d'ER dont le métier: **Installateur-mainteneur des systèmes photovoltaïques**



Historique

➔ **Etude spécifique** réalisée en 2013, par le CENAFFIF,

Objectif: Confirmer :

- le besoin en métier d'«Installateur mainteneur de systèmes photovoltaïques»
- le mode de formation proposé

Résultats :

À court terme : confirmation de la proposition de l'étude précédente
👉 recours à la formation complémentaire.

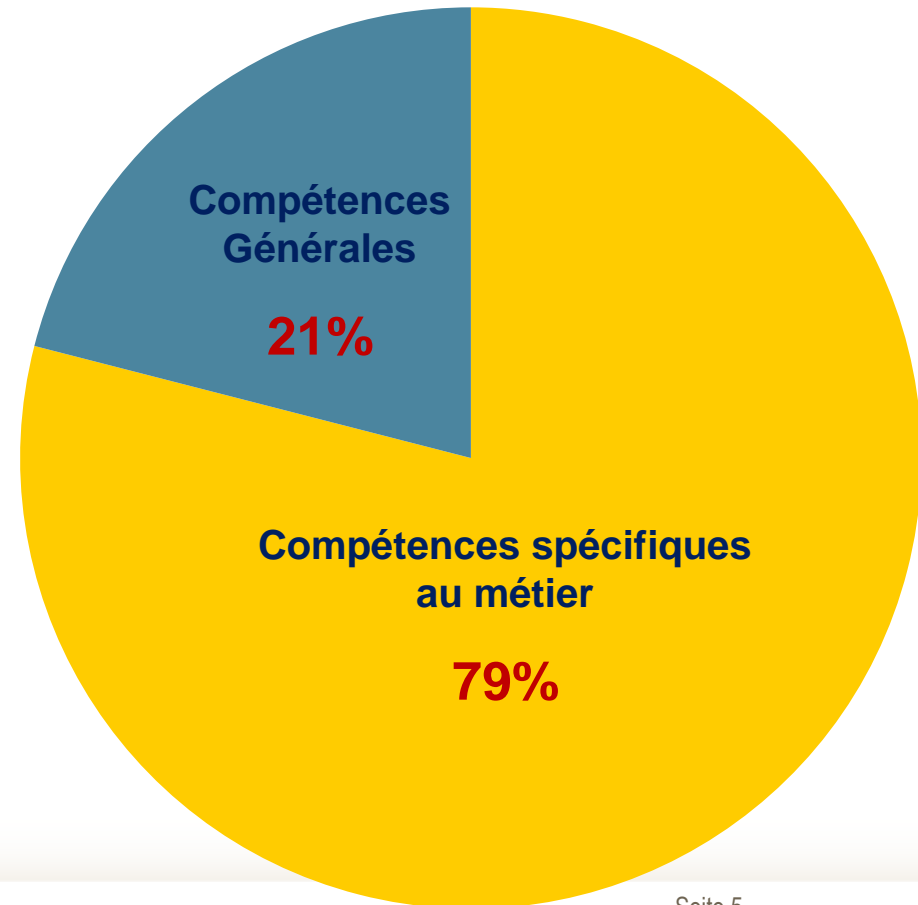
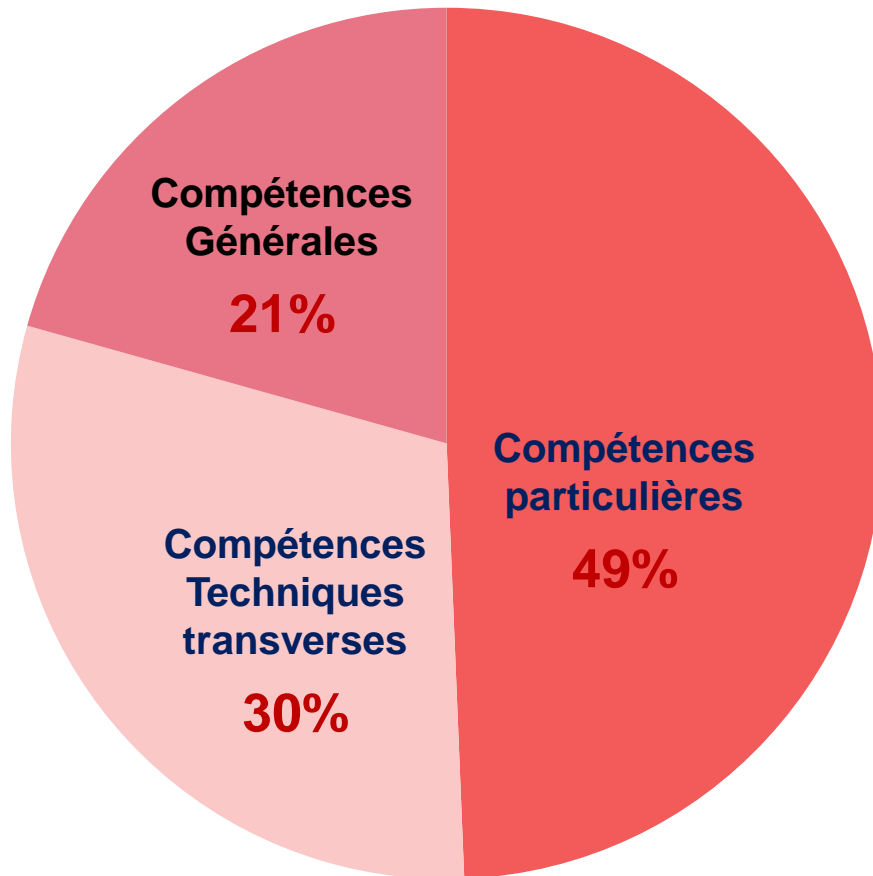
A moyen et long terme: Proposition d'introduire une option
«installation et maintenance des systèmes solaires
photovoltaïques» en formation initiale.



Référentiel de formation

- Durée de la formation (**heures**) **620**
- Nombre de compétences (modules) : **19**
 - **Compétences spécifiques** à la réalisation des tâches du métier (**306 heures**): **8**
 - **Compétences techniques transverses** (**186 heures**): **6**
 - **Compétences générales** (**128 heures**): **5**
- Durée des modules: varie entre **18** et **120** heures

Référentiel de formation





Approche

Dans un objectif d'améliorer l'employabilité en vue de maximiser la chance d'embauche de jeunes chômeurs :

- 👉 diplômés de l'enseignement supérieur
- 👉 titulaires d'un «BTS» du dispositif de la formation professionnelle.



Conception d'une *méthodologie* de développement d'un cursus/parcours de *formation complémentaire* de reconversion.

Formation type 1

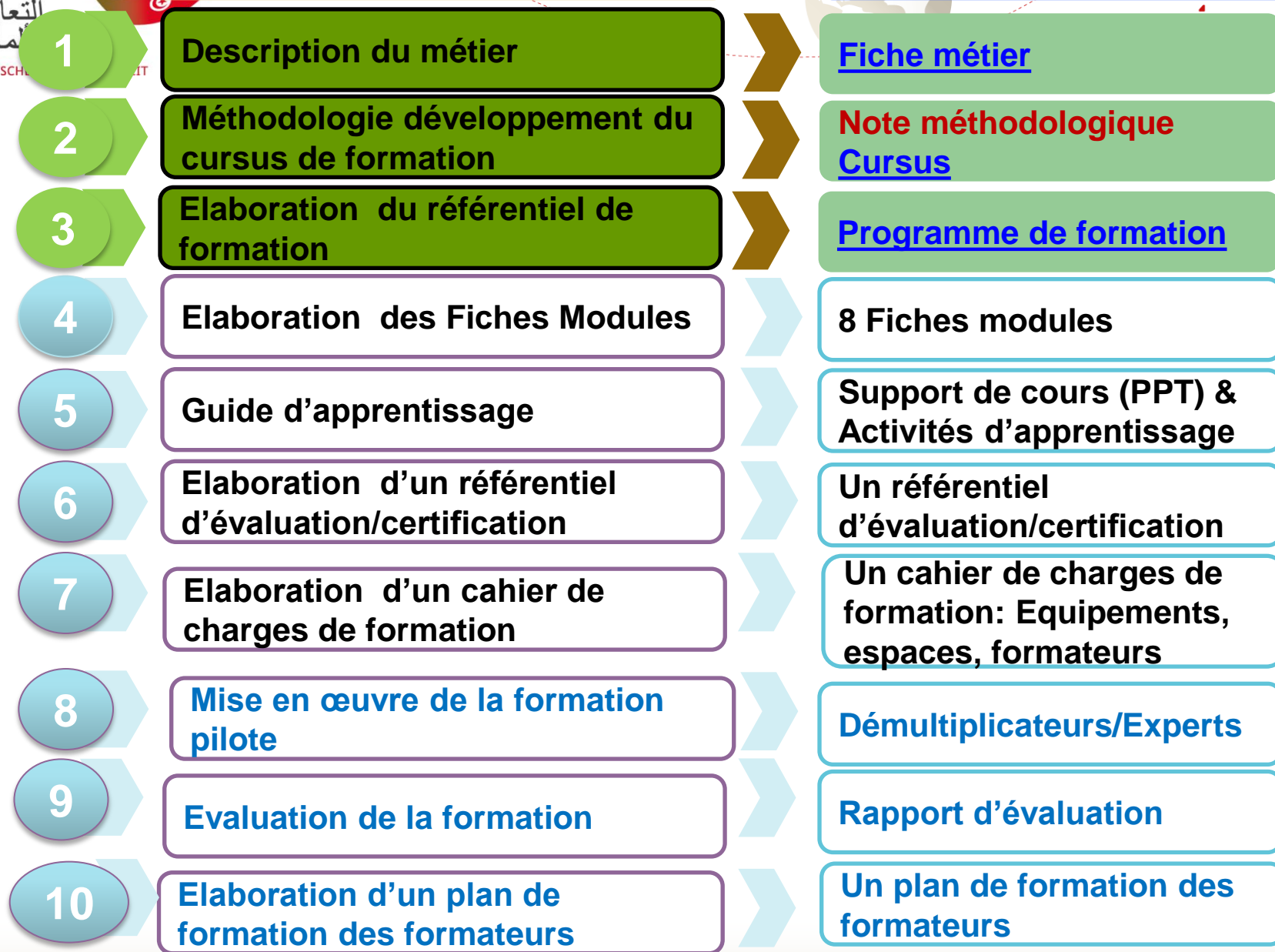


Formation type 1

Intitulé du module	Durée en Heures		
	Totale	Théorie	Pratique
Module 1 : Marché et gisement solaire	6	4,5	1,5
Module 2 : Modules photovoltaïques	6	3	3
Module 3 : Onduleurs PV "On-Grid"	4,5	3	1,5
Module 4 : Organes de protection	4,5	3	1,5
Module 5 : Câblage électrique et raccordement	4,5	3	1,5
Module 6 : Conception et dimensionnement des installations PV	12	3	9
Module 7 : Sécurité	4,5	3	1,5
Module 8 : Installation, mise en service et maintenance des systèmes PV	18	3	15
TOTAL	60	25,5	34,5

ÉTAPES

LIVRABLES



Liste des démultiplicateurs

Mis en œuvre par la:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

En coopération avec:



Nom et Prénom	Institution
M. karim Nefzi	ANME
M.Abdeljelil Ibrahim	STEG
M. Hamdi Khadhraoui	
M.Kamel Raissi	
M. Malek Mcharek	MEHAT
M. Zaher Khantouch	DGET
M. Anouar Hammi	
M. Wael Echarfi	
M.Laabidi Maaoui	CENAFFIF
Mme Chiraz Stambouli	
M. Rachid Bilel	
Mme Nour ElHouda Melki	ATFP
M. Habib Attoui	
M.Faycel Saidi	
M.Maher Zouari	
M.Taib Wafi	Technopole Borj Cédria
M. Mahdi Ben Hmouda	Secteur Privé
M.Habib Rouatbi	
M.Yecine Mokni	



Activités	Planning
Atelier 1 <ul style="list-style-type: none"> Contenu détaillé de la formation et des modules Création des fiches modules / répartition horaire 	1-3 Juin 2016
Entre Ateliers 1 et 2 Elaboration des Fiches Modules Préparation / programmation des ateliers suivants	
Atelier 2 <ul style="list-style-type: none"> Finalisation du contenu des Fiches Modules Début de la production des contenus détaillés des cours 	14-17 juin 2016
Entre Ateliers 2 et 3 Finalisation des Fiches modules Méthodologie de production / charte graphique des PPtx Relecture et amendements / programmation atelier suivant	
Atelier 3 <ul style="list-style-type: none"> Développement des contenus des présentations PPtx des modules de formation Début de la production d'activités d'apprentissages 	13-15 Juillet 2016



Activités	Planning
<p>Entre Ateliers 3 et 4 :</p> <p>Finalisation des supports de cours PPtx par les démultiplicateurs</p> <p>Relecture et amendements par l'équipe GIZ (expertise national et internationale) des supports de cours et activités d'apprentissage</p>	
<p>Atelier 4</p> <ul style="list-style-type: none"> Développement / finalisation: <ul style="list-style-type: none"> Cours PPtx Activités apprentissages Proposition de questions d'évaluation 	<p>5 au 7 sept 2016</p>
<p>Réunions Comité de pilotage / comité technique</p> <ul style="list-style-type: none"> Approbation et validation des supports de formation 	<p>7 et 8 sept 2016</p>

Evaluation du déroulement



- Très bonne implication d'ensemble des démultiplicateurs
- Bon échange interpersonnel pendant les ateliers
- Ambiance chaleureuse au sein des groupes et binômes
- Bonne implication, malgré la période non idéale (ramadan et période des congés)
- Respect des méthodologie / chartes graphiques pour garantir l'homogénéité des livrables
- **Amélioration constante de la qualité des livrables**
- **Montée progressive des compétences au niveau souhaité**
- Difficile respect des délais de production des livrables
- Disponibilités insuffisantes pour certains démultiplicateurs



Quelques statistiques

- 8 modules pour 60 heures maxi de formation
- 681 slides
- 85 slides en moyenne par Module
- 30 activités d'apprentissage

Matériels et équipements nécessaires

Mis en œuvre par la:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

En coopération avec:



- 1. Equipements techniques, installations PV (modules, onduleurs)*
- 2. Outillage et instruments de mesure (mis à la disposition des apprenants)*
- 3. Equipements de sécurité au travail*
- 4. Matériel et équipements de bureau (chaises, pupitres)*
- 5. Matériel audiovisuel et informatiques*

Matériels et équipements nécessaires

- Matériel détaillé par modules de formation (de 1 à 8)
- Détails des caractéristiques techniques pour matériel spécifique
- Budget par article

2. Outillage et instruments de mesure (mis à la disposition des apprenants)												
Module	1	2	3	4	5	6	7	8	G	Commentaires / caractéristiques techniques minimales	Budget unitaire pour 1 appareil (€HT)	Budget total (€HT)
Caisse à Outillage d'électricien *			4	4	4	4	8	4	8	1 pince à dénuder, 1 pince coupante, 1 pince multiprise, 2 tournevis plats, 2 tournevis cruciformes, 1 double mètre à ruban, 1 petit marteau), jeu de clé plate 6,8,10,12,13), jeu de cle ALLEN, jeu de cle torque	200	1600
Perceuse, visseuse rechargeable							1	1	1			
Rallonge électrique												
Pince à sertir PV					2			2	2	Pince à sertir MC4 avec tous les accessoires (serrage des connecteurs, déblocage, etc.)	150	
Multimètre CA-CC -10 A		4			4				4	Tension maxi 600 V		0
Multimètre CA-CC -10 A		4			4				4	Tension maxi 1000 V		0
Paire de cordons supplémentaires pour multimètres		4					4	4	4	Cordons avec embout MC4	20	80
Pince ampèremétrique CA-CC 40 A		4					4	4	4	Tension maxi 600 V ou 1000 V ex. BK Précision 316 ou Chauvin Arnoux F05	150	600
Megohmmètre avec pointe de touche rétractable								2	2	Ex. Chauvin Arnoux ?????	?	
Telluromètre					1		2	2	2			
Piquet de terre auxilliaire					2		2	2	2			
Contrôleur mesureur de terre et de conitnuité					1		2	2	2	Ex. CATU DT 300 (se branche sur une PC et comprend un rouleau de câble pour test de continuité liaison équipotentielle		
Testeur de DDR					1				1	Ex. CATU DT110		
Niveau à bulle			2						2			0
Diagramme course du soleil	12								12		0	
Boussole	4	4						4	4			0
Inclinomètre et boussole	4	4						4	4	ex; Marque : SUNTOO tandem (à bulle et visée)	220	880
Clinomètre seul	4	4					2	2	4			0
Cellule PV de référence**	2	2					2	2	2	Cellule de mesure d'ensoleillement ou solarimètre. EX sonde Marque Spectron 210 TRITEC, voir aussi SEAWARD SOLAR	170	340
Thermomètre digitale à 2 voies et sondes thermocouple ambiance et		2						2	2	Ex. Marque KIMO TK112 deux voies	80	160
Appareil portable analyseur de masque	1							1	1	Ex. Sometric Suneye (appareil intégré avec appareil photo fish eye, boussole, logiciel, écran tactile, GPS intégré en option)	2200	2200

Matériels et équipements nécessaires



1. Équipements techniques, installations PV (modules, onduleurs)

Module	1	2	3	4	5	6	7	8	G
Modules PV monocristallin	2								2
Modules PV multicristallin	2								2
Coffret DC avec parafoudre et fusible	1								1
Coffret AC avec parafoudre	1								1
Câble solaire 4 mm ² (50 m)	1								1
Câble solaire 6 mm ² (50 m)	1								1
Jeu de connecteurs débrochables	30 30 3								30
Jeu d'étiquettes de signalisation sur installation PV	4 4								4
Matériel complet pour une installation de 1 kWc en monophasé	1 1 1 1								1
Matériel complet pour une installation de 5 kWc triphasé	1 1 1 1								1
Compteur STEG et disjoncteur STEG mono	1 1 1 1								1
Compteur STEG et disjoncteur STEG triphasé	1 1 1 1								1
Système de monitoring "Suivi de production"	1								1
Système de monitoring "Suivi de performance"	1								1
Structure métallique alu instal 1 kWc	2								2
Structure métallique alu instal 1 kWc	2								2

Commentaires / caractéristiques techniques minimales	Budget unitaire pour 1 appareil (€HT)	Budget total (€HT)
100 à 250 Wc, en plus de ceux des kits complet 1 et 5 kWc	250	500
100 à 250 Wc, en plus de ceux des kits complet 1 et 5 kWc	250	500
en plus des kits complets 1 et 5 kWc	200	200
en plus des kits complets 1 et 5 kWc	200	200
	50	50
	50	50
MC4 et autres modèles	3	90
	4	16
Modules PV, coffret DC et AC, onduleurs, câble DC et AC, liaison équipotentielle, terre, étiquettes de signalisation, etc		0
idem 1 kWc, mais avec coffret DC avec fusibles de chaîne		0
		0
		0
Matériel selon fabricant onduleur (le moins cher en général ; genre webbox pour SMA)	300	300
Matériel de mesure : sonde éclaircissement, sonde de températures, etc. avec datalogger et logiciel de suivi, comptage (ex : à tores®, Matériel spécifique indépendant fabricant onduleur	1500	1500
		0
		0



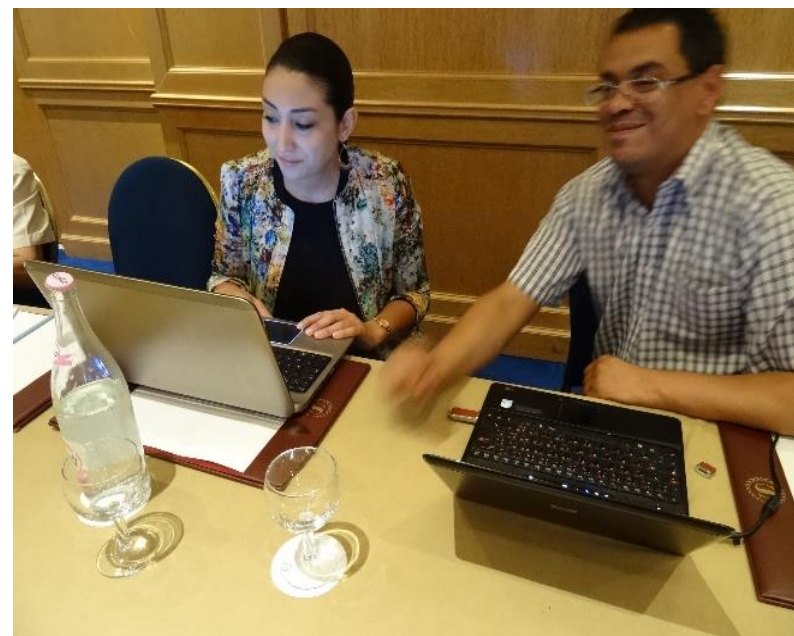
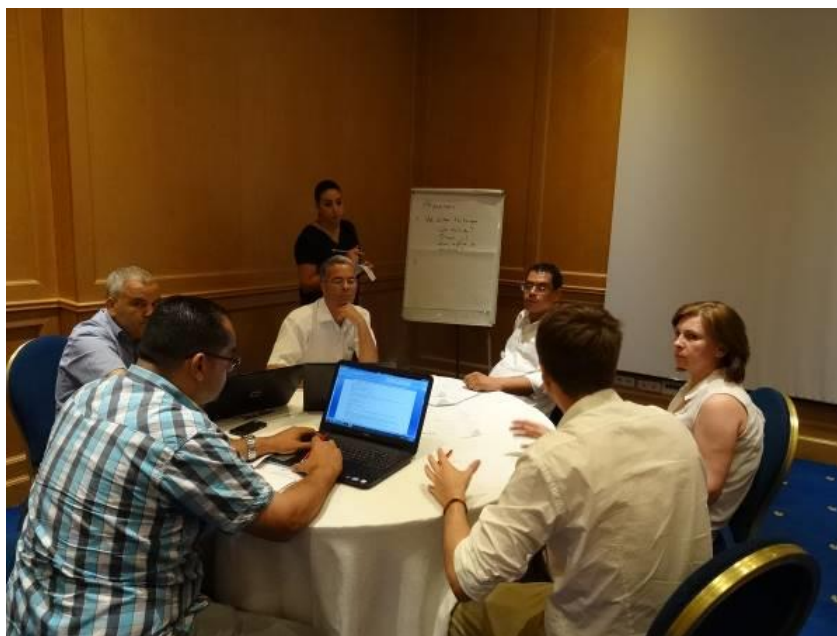
Atelier 3 : participation active et productrice

Evaluation du déroulement

Mis en œuvre par la:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

En coopération avec:



**Atelier 3 : concentrés, mais
souriants**



Travaux en petits groupes : partage, échange, solidarité dans l'effort de production



Atelier 4





Travaux en binôme, travail avec assistance technique nécessaire



Atelier 4



Atelier 4

**Logistique
impeccable
...pour
session
plénière et
travaux en
binômes**



Merci pour votre attention!